

RO/KR 24. 05. 2004



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0079862  
Application Number

출원년월일 : 2003년 11월 12일  
Date of Application NOV 12, 2003

출원인 : 엘지전선 주식회사  
Applicant(s) LG Cable Ltd.

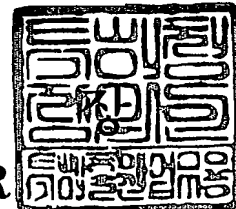
**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



2004 년 05 월 24 일

특 허 청

COMMISSIONER



BEST AVAILABLE COPY

## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.11.12
【발명의 명칭】	비할로겐계 고분자 조성물 및 이를 이용한 자동차용 전선
【발명의 영문명칭】	HALOGEN FREE POLYMER COMPOSITION AND AUTOMOTIVE WIRE USING THEREIT
【출원인】	
【명칭】	엘지전선 주식회사
【출원인코드】	1-1998-000283-2
【대리인】	
【성명】	손은진
【대리인코드】	9-1998-000269-1
【포괄위임등록번호】	2003-061454-5
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김오영
【성명의 영문표기】	KIM, Oh Young
【주민등록번호】	740723-1068310
【우편번호】	449-904
【주소】	경기도 용인시 기흥읍 보라리 민속마을 신창미션힐 204동 1702호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	윤승훈
【성명의 영문표기】	Y00N, Seung Hun
【주민등록번호】	660721-1683528
【우편번호】	440-705
【주소】	경기도 수원시 장안구 율전동 삼성아파트 202동 604호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	임화준
【성명의 영문표기】	LIM, Hwa Joon
【주민등록번호】	601105-1019534

【우편번호】 463-030  
【주소】 경기도 성남시 분당구 분당동 35번지 샛별마을 204동 207호  
【국적】 KR  
【심사청구】 청구  
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
손은진 (인)  
【수수료】  
【기본출원료】 18 면 29,000 원  
【가산출원료】 0 면 0 원  
【우선권주장료】 0 건 0 원  
【심사청구료】 9 항 397,000 원  
【합계】 426,000 원  
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

## 【요약서】

## 【요약】

본 발명에서는 매트릭스 수지 100중량부에 대하여, 금속 수산화물계 무기 난연제 50~200 중량부, 산화 방지제 0.5~20중량부를 포함하는 것이고, 상기 매트릭스 수지는 폴리에틸렌계 수지 1~80중량부; 에틸렌 공중합체 수지 1~80중량부; 및 폴리에틸렌, 아크릴릭 에스터 및 말레익 안하이드라이드의 3공중합체 1~20중량부;로 구성되는 것을 특징으로 하는 비할로젠계 고분자 조성물 및 이를 이용한 자동차용 전선이 개시된다. 본 발명에 따른 비할로젠계 고분자 조성물 및 이를 이용한 자동차용 전선은 유독성 가스와 스모크의 발생이 적고, 환경친화적이면서, 동시에 내굽힘성이 우수하고, 고속 압출이 가능하며, 난연성, 내열성 및 하네스성등이 우수하고, 특히 내마모성에서 우수한 효과를 달성하게 된다.

## 【대표도】

도 1

## 【색인어】

비할로젠, 자동차용전선, 폴리에틸렌, 에틸렌공중합체, 3공중합체

**【명세서】****【발명의 명칭】**

비할로젠계 고분자 조성물 및 이를 이용한 자동차용 전선{HALOGEN FREE POLYMER COMPOSITION AND AUTOMOTIVE WIRE USING THEREIT}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 자동차용 전선의 단면도이다.

\*도면 부호의 간단한 설명\*

1:도체

2:절연체

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <4> 본 발명은 비할로젠계 고분자 조성물 및 이를 이용한 자동차용 전선에 관한 것으로, 상세하게는 비할로젠계 고분자 조성물 및 이를 이용한 자동차용 전선에 관한 것이다.
- <5> 자동차용 전선은 자동차 내부의 협소한 공간에 배치되고, 진동이나 오일 등의 환경에 노출되는 것이므로, 일반 전선과는 달리 난연성, 내마모성, 내굽힘성, 하네스성, 가공성, 경량 등의 특성이 요구된다.
- <6> 이러한 자동차용 전선은 환경 및 위치에 따라 온도등급이 구분되는데, 3,000hr 내열수명 기준으로는, 크게 85℃급, 100℃급, 125℃급, 150℃급 및 그 이상 등급으로 구분된다.

- <7> 종래, 상기 85℃급, 100℃급 재료로 폴리염화비닐(PVC: Poly-Vinyl Chloride) 조성물이 많이 사용되어 왔다. 이 폴리염화비닐 조성물 재료는 저가이며, 또한 난연성, 가공성 및 하네스성이 우수하다는 장점을 갖는다.
- <8> 한편, 상기 125℃급 자동차용 전선은 배터리 전선이나 고온 배선용으로 사용되는 것이고, 상기 150℃급이나 그 이상의 등급의 자동차용 전선은 고내열성이 요구되는 엔진부분에 사용되는 것으로, 종래 상기 125℃급, 상기 150℃급, 그 이상 등급의 재료로서, 에틸렌 공중합체[에틸렌 비닐 아세테이트(ethylene vinyl acetate), 에틸렌 에틸 아세테이트(ethylene ethyl acetate), 에틸렌 메틸 아크릴레이트(ethylene methyl acrylate), 에틸렌 부틸 아크릴레이트(ethylene butyl acrylate)등], 폴리에틸렌 수지[선형 저밀도 폴리에틸렌(linear low density polyethylene), 저밀도 폴리에틸렌(low density polyethylene), 중밀도 폴리에틸렌(medium density polyethylene), 고밀도 폴리에틸렌(high density polyethylene)], 클로리네이티드 폴리에틸렌(chlorinated polyethylene)등의 수지를 단독 또는 혼용하여 가공한 재료를 사용하였다.
- <9> 그리고 상기 수지에 난연성을 부여하기 위해 할로젠계 특히 브롬계나 염소계 난연제를 함께 사용하며, 또한 이에 일부 금속 수산화물계 난연제[삼수산화 알루미늄(aluminum tri-hydroxide), 이수산화 마그네슘(magnesium di-hydroxide), 칼슘카보네이트(calcium carbonate)]를 첨가하기도 하며, 난연성을 더 향상하기 위해 삼산화 안티몬등의 난연조제가 함께 사용하기도 하였다.
- <10> 그러나 상기 절연재료중 폴리비닐클로라이드 조성물은 연소시 다이옥신 및

염화수소가 포함된 유독성 가스가 발생하며 납계 안정제의 유해성 문제가 있어 점차 그 사용이 규제되고 있으며, 상기 할로젠계 난연제의 경우에도 유독성 가스 및 과도한 스모크 발생의 문제로 인해 그 사용이 규제되고 있는 실정이다.

- <11> 따라서 폴리비닐클로라이드나 할로젠계 난연성 조성물을 대체하기 위해 종래에 비할로젠계 폴리올레핀계 수지를 사용하였다.
- <12> 그러나 이러한 종래의 비할로젠계 폴리올레핀 수지로는 자동차용 전선에 요구되는 내마모성, 내굽힘성, 고속 압출성을 만족시킬 수 없었으며, 이 외에도 난연성, 내열성 및 하네스성 등을 만족시킬 수 없었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <13> 따라서 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로,
- <14> 본 발명의 목적은 유독성 가스와 스모크의 발생이 적고, 환경친화적이면서, 동시에 내굽힘성이 우수하고, 고속 압출이 가능하며, 난연성, 내열성 및 하네스성등이 우수하고, 특히 내마모성에서 우수한 비할로젠계 고분자 조성물 및 이를 이용한 자동차용 전선을 제공하는 것이다.
- <15> 상기와 같은 본 발명의 목적은, 매트릭스 수지 100중량부에 대하여, 금속 수산화물계 무기 난연제 50~200중량부, 산화 방지제 0.5~20중량부를 포함하는 것이고, 상기 매트릭스 수지는 폴리에틸렌계 수지 1~80중량부; 에틸렌 공중합체 수지 1~80중량부; 및 폴리에틸렌, 아크릴릭 에스터 및 말레익안하이드라이드의 3공중합체 1~20중량부;로 구성되는 것을 특징으로 하는 비할로젠계 고분자 조성물에 의해 달성된다.

<16> 그리고 상기 폴리에틸렌계 수지는, 선형 저밀도 폴리에틸렌, 저밀도 폴리에틸렌, 중밀도 폴리에틸렌 및 고밀도 폴리에틸렌으로 이루어지는 그룹에서 선택되는 적어도 하나 이상인 것이 바람직하고, 상기 에틸렌 공중합체 수지는, 에틸렌비닐아세테이트, 에틸렌에틸아크릴레이트, 에틸렌메틸아크릴레이트, 에틸렌부틸아크릴레이트 및 에틸렌옥텐공중합체로 이루어지는 그룹에서 선택되는 적어도 하나 이상인 것이 바람직하고, 상기 금속 수산화물계 무기 난연제는, 비표면 처리된 금속수산화물; 및 실란계, 아민계, 스테아린계산 또는 지방산으로 표면처리된 금속 수산화물;로 이루어지는 그룹에서 선택된 적어도 하나 이상인 것이 바람직하고, 이때 상기 금속 수산화물계 무기 난연제의 입자 크기는  $0.5\sim 30\mu\text{m}$ , 비표면적(BET)은  $3\sim 20\text{mm}^2/\text{g}$ 인 것이 바람직하며, 상기 산화방지제는 페놀계, 힌더드 페놀계, 티오에스터계 및 아민계 산화방지제로 이루어지는 그룹에서 선택되는 적어도 하나 이상인 것이 바람직하고, 상기 조성물은 미가교되는 것이 바람직하고, 상기 조성물은 3차원 망사 구조를 가지도록 가교되는 것이 바람직하다.

<17> 그리고 상기와 같은 본 발명의 목적은 또한, 상기한 비할로젠계 고분자 조성물로 구성되는 절연체를 포함하는 자동차용 전선에 의해 달성된다.

#### 【발명의 구성】

<18> 이하 본 발명에 따른 비할로젠계 고분자 조성물 및 이를 이용한 자동차용 전선에 대하여 상세하게 설명한다.

<19> 본 발명에서는 기본적으로 폴리에틸렌계 수지와 에틸렌 공중합체 수지를 블랜드하고, 또한 이에 폴리에틸렌, 아크릴릭 에스터 및 말레익안하이드라이드의 3공중합체를 블랜드하되, 특히 각 소정 비율로 블랜드한, 비할로젠계 고분자 조성물 및 이를 이용한 자동차용 전선에



의해, 환경친화성, 내꺾힘성, 하네스성, 내열성, 난연성, 압출성 및 기타 물성에 만족스럽고, 특히 내마모성에서 매우 우수하게 된다는 기술적 사상을 바탕으로 한다.

- <20> 본 발명에 따른 비할로젠계 고분자 조성물은 우선 매트릭스 수지의 구성으로서, 폴리에틸렌계 수지; 에틸렌 공중합체 수지; 및 폴리에틸렌, 아크릴릭 에스터 및 말레익안하이드라이드의 3공중합체;를 채택한다.
- <21> 상기 폴리에틸렌계 수지는 무독성 비할로젠계 고분자 조성물의 물성 향상용 수지로서, 난연성 조성물의 내마모성, 내꺾힘성, 하네스성을 향상하지만 이에 의해 무기 난연제 첨가시 물성이 크게 저하된다. 그리고 상기 에틸렌 공중합체 수지는 무독성 비할로젠계 고분자 조성물의 무기난연제 충전용 수지로서, 이에 따라 다량의 무기난연제 충전이 가능하여 물성이 향상되고, 높은 난연성을 얻을 수 있으나, 내마모성, 내꺾힘성, 하네스성을 저하한다. 따라서, 무독성 비할로젠계 난연수지에 물성을 유지하면서도 내마모성, 내꺾힘성, 하네스성등을 향상하기 위하여, 무기난연제의 충전이 용이한 에틸렌 공중합체 수지에 폴리에틸렌을 블랜드하도록 한다.
- <22> 상기 폴리에틸렌계 수지로 선형 저밀도 폴리에틸렌, 저밀도 폴리에틸렌, 중밀도 폴리에틸렌, 고밀도 폴리에틸렌을 각각 단독으로 사용하거나, 또는 2이상 혼용하도록 한다.
- <23> 상기 에틸렌 공중합체 수지는 에틸렌비닐아세테이트, 에틸렌에틸아크릴레이트, 에틸렌메틸아크릴레이트, 에틸렌부틸아크릴레이트 및 에틸렌옥텐공중합체등의 에틸렌 공중합체를 단독으로 사용하거나 2이상 혼용하도록 한다.
- <24> 한편, 상기 폴리에틸렌계 수지와 에틸렌 공중합체 수지를 매트릭스 수지에 적용하는 경우, 또한 상기 폴리에틸렌, 아크릴릭 에스터 및 말레익안하이드라이드의 3공중합체를 적용하도

록 한다. 이는 고분자와 무기난연제의 상용성을 증가시키고 기계적 물성을 향상하고, 내열성, 내유성을 향상하며, 특히 내마모성을 향상한다.

- <25> 내마모성의 측면에서 보다 상술하면, 본 발명에서 사용되는 폴리에틸렌, 아크릴릭 에스터 및 말레익안하이드라이드의 3공중합체는, 특히 말레익안하이드라이드가 용융되어 3공중합체로 제조됨으로써, 기존의 말레인안하이드라이드가 단지 폴리올레핀수지의 외면에 살짝 입혀져 그래프티드(grafted)되는 폴리머 모디파이어에 비하여 내마모성이 매우 우수한 것이고, 이에 따라 본 발명에 따른 비할로젠계 고분자 조성물에 특히 높은 내마모성을 부여하게 된다.
- <26> 본 발명에서는 상기 폴리에틸렌계 수지를 1~80중량부 사용하고, 상기 에틸렌 공중합체 수지를 1~80중량부 사용하고, 상기 폴리에틸렌, 아크릴릭 에스터 및 말레익안하이드라이드의 3공중합체를 1~20중량부로 사용하며, 이와 같은 상기 폴리에틸렌계 수지, 상기 에틸렌 공중합체 수지 및 상기 3공중합체의 합이 100중량부가 되도록 기본 매트릭스 수지를 선정한다.
- <27> 상기 폴리에틸렌계 수지가 1중량부 미만으로 사용되거나 상기 에틸렌 공중합체 수지가 80중량부를 초과하여 사용될 경우, 내마모성, 내긋힘성 및 하네스성이 현저히 나빠진다. 그리고 상기 폴리에틸렌계 수지가 80중량부를 초과하여 사용되거나 에틸렌 공중합체 수지가 1중량부 미만으로 사용되는 경우, 물성이나 난연성이 현저히 떨어진다.
- <28> 또한, 상기 폴리에틸렌, 아크릴릭 에스터 및 말레익안하이드라이드 3공중합체가 1중량부 미만인 경우에는 기계적 물성, 내열성, 내유성, 특히 내마모성의 향상이 없고, 20중량부를 초과하는 경우에는 유연성, 압출성등의 물성이 저하된다.

- <29> 그리고 본 발명에서는 상기 기본 매트릭스 수지에 대하여, 비할로젠계 무기 난연제로 금속 수산화물계 무기 난연제를 사용하는데, 표면 처리된 금속수산화물과 표면 처리되지 않는 금속 수산화물을 단독으로 사용하거나 또는 2이상 혼용한다.
- <30> 즉, 금속 수산화물계 무기 난연제로는 예를 들어 수산화알루미늄(aluminum trihydroxide), 수산화 마그네슘(magnesium dihydroxide) 등을 실란(silane)계 예를 들어 비닐 실란, 아민(amine)계 예를 들어 비닐 아민, 스테아릭산(stearic acid) 또는 지방산(fattic acid)등으로 표면 처리하거나, 비표면 처리하여 단독으로 사용하거나 2이상 혼용한다. 이때 상기 금속 수산화물계 무기 난연제의 입자 크기는  $0.5\sim 30\mu\text{m}$ , 비표면적(BET)은  $3\sim 20\text{mm}^2/\text{g}$ 인 것이 바람직하다.
- <31> 상기 금속 수산화물계 무기 난연제는 할로젠계 무기 난연제에 비해 난연성이 저하되므로 필요한 난연 등급을 달성하기 위해 과량 사용되나, 난연제의 과량 투입은 압출 선속등의 가공성 및 물성 저하를 발생하게 되므로, 상기 금속 수산화물계 무기 난연제의 비율을 최적화하여, 기본 매트릭스 수지 100중량부에 대해 50~200중량부 사용하도록 하는 것이 바람직하다.
- <32> 금속 수산화물계 무기 난연제를 50중량부 미만으로 사용하면 난연성이 떨어지고, 200중량부를 초과하여 사용하면 하기 실시예에서 보는 바와 같이 물성, 고속 압출성, 기본 물성이 떨어진다.
- <33> 한편, 내열성 측면에서, 연속사용온도를 상승시키고, 구리도체와 직접 접촉하는 경우 구리이온이 고분자 분해를 가속화시키므로 이를 방지하기 위하여, 본 발명에 따른 비할로젠계 난연 조성물은, 페놀계, 힌더드 페놀계, 티오에스터계 및 아민계등의 산화방지제를 단독 또는 혼용하여 적용하며, 또한 페놀성 금속 비활성제(phenolic metal deactivator)를 더 적용한다.

- <34> 이때 상기 산화방지제는 기본 매트릭스 수지 100중량부에 대하여 0.5~20중량부 포함되는 것이 바람직하다. 산화방지제가 0.5중량부 미만으로 사용하는 경우 상기한 첨가효과가 없고, 20중량부를 초과하여 사용하는 경우는 가열변형등 다른 특성에 영향을 미치게 되고, 특히 가교시 가교반응에 영향을 미쳐 가교가 제대로 수행되지 않게 된다.
- <35> 그리고 상기 페놀성 금속 비활성제를 포함하는 경우 기본 매트릭스 수지 100중량부에 대하여 0.1~3.0중량부로 포함되는 것이 바람직하다. 페놀성 금속 비활성제를 0.1중량부 미만으로 사용하는 경우에는 상기한 구리이온의 고분자 분해 가속 방지의 효과가 없고, 페놀성 금속 비활성제가 3.0중량부를 초과하는 경우에는 금속의 비활성 정도가 커져 산화방지제의 첨가효과가 오히려 저하될 우려가 있다.
- <36> 본 발명에 따른 비할로젠계 고분자 조성물은 미가교한 상태로 사용하거나, 3차원 망사구조를 가지도록 가교조제를 첨가하고 예를 들어 과산화물 가교 또는 조사가교에 의해 가교(100℃ 이상의 온도규격의 경우)시켜 사용한다.
- <37> 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 자동차용 전선의 단면도이다.
- <38> 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 전선은 도체(1)를 절연체(2)가 감싸고 있으며, 상기한 비할로젠계 난연 조성물이 절연체(2)로서 사용된다.
- <39> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 그러나 본 발명은 하기 실시예에 한정되는 것은 아니라 첨부된 특허청구범위내에서 다양한 형태의 실시예들이 구현될 수 있으며, 단지 하기 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 함과 동시에 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 실시를 용이하게 하고자 하는 것이다.
- <40> [실시예]

<41> 표1은 각 실시예의 처방을 나타낸 것이다.

성분	실시예1	실시예2	비교예1	비교예2	비교예3	비교예4
HDPE	30	50	-	80	30	-
EVA(VA 함량 19%)	60	40	100	-	70	80
Polymer Modifier*1	10	10	-	20	-	20
Mg(OH) <sub>2</sub> 실란코팅	100	-	120	120	-	-
Al(OH) <sub>3</sub> 실란코팅	-	100	-	-	40	250
페놀계 산화방지제*2	2.0	2.0	2.0	0.1	2.0	0.1
페놀계 금속 비활성제*3	1.0	1.0	1.0	0.1	1.0	-
티오에스터계 산화방지제*4	1.0	1.0	1.0	0.1	1.0	0.1
가교조제*5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0

<43> \*1: Random Terpolymer of Ethylene Acrylic Ester and Maleic Anhydride

<44> \*2: Pentaerythritol Tetrakis(3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate)

<45> \*3: 2, 3-bis[[3-[3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl]propionyl]]propionohydrazide

<46> \*4: distearyl ester of  $\beta, \beta'$ -thiodipropionic acid

<47> \*5: Trimethylolpropane Trimethacrylate, 가교는 조사가교방식을 채택하였고, 조사 가교량은 8MR.

<48> 상기 처방에 따른 실시예들과 비교예들의 각각에서, 샌드페이퍼법과 니들 시험법에 따른 마모성, 난연 특성, 내열성, 하네스성, 기타 최대압출속도, 인장강도, 신장율을 측정하였다.

<49> 마모성 시험은 전선 시험상 두가지 항목으로 구분하여 평가하였다.

<50> 먼저 샌드페이퍼법은 전선에 일정하중을 주면서 150J Garnet 테이프를 1500mm/min의 속도로 운행시켜 전선의 피복체가 벗겨져 도체가 테이프와 닿을 때까지 길이를 측정하는 것이다 (ISO 6722.5-1).

<51> 다음으로 니들 시험법은 굽힘에 의한 마모강도를 측정하는 것으로, 굽는 니들이 절연체를 뚫어 니들과 도체가 전기 접촉이 일어나면 기계가 정지되는데, 그때까지 왕복되는 니들의

주기를 측정한다. 직경 1.14mm의 니들을 사용하고, 니들 위에도 샌드페이퍼법과 마찬가지로 일정 하중(7N)을 부과한다(ISO 6722.5-2).

<52> 난연특성은 자동차용 전선 규격에 명시되어 있는 시험항목(ISO 6722.12) 즉 번센 버너(bunsen burner)가 지표면과 약 45°로 기울여져 있으며, 전선이 불꽃에 대해 90°로 접하고 있는 규격으로 평가하였다.

<53> 내열성 평가는 자동차 전선 규격에 명시되어 있는 용도에 따라 125℃에서 3000시간 aging oven에 시료를 가열한 다음 2mm~6mm의 지름을 갖는 만드렐(mandrel)에 권취한 후 전선에 크랙 유무와 내전압 시험을 시행하였다(ISO 6722.7).

<54> 하네스 특성은 케이블 압출 작업후 케이블을 절단한 다음, 양끝의 절연체를 약 5~10mm 정도로 탈피하고, 탈피한 면이 깨끗하게 절단되면 양호판정을, 그렇지 않은 경우는 불합격 판정을 내렸다.

<55> 표2는 측정 결과를 나타낸 것이다.

<56>

【표 2】

	실시예1	실시예2	비교예1	비교예2	비교예3	비교예4
Sand paper Abrasion(300 mm ↑)	2580	3500	130	2500	650	800
Needle Abrasion (200 cycle ↑)	650	950	50	500	240	350
45degree burning test (60sec ↓)	5	5	10	4	75	5
heat aging (125℃ × 3000hr)	합격	합격	합격	불합격	합격	불합격
하네스성(탈 피성)	합격	합격	불합격	합격	합격	합격
최대압출속도 (500m/min ↑)	550	500	520	300	750	150
인장강도 (1.50kg/mm <sup>2</sup> ↑)	2.30	2.12	1.05	2.50	1.75	0.57
신장율(250% ↑)	250	300	700	30	850	30

<57>      상기 표 1 및 표 2로부터 확인할 수 있듯이, 마모결과를 살펴보면, 마모결과에서 우수한 것은, 기본 매트릭스 수지에 폴리에틸렌, 아크릴릭 에스터 및 말레익안하이드라이드의 3공중합체를 적용한 실시예1, 실시예2, 비교예2 및 비교예4임을 알 수 있고, 이중 HDPE 비율이 높은 순서대로 마모특성이 우수함을 알 수 있으며, 이중 EVA를 적용한 비교예4의 경우가 마모특성에서 가장 불리함을 알 수 있다.

<58>      이러한 결과는 폴리에틸렌, 아크릴릭 에스터 및 말레익안하이드라이드의 3공중합체를 적용하지 않은 기본 매트릭스 수지와 유사한 경향인데, HDPE와 EVA를 블랜드한 기본 매트릭스 수지가 EVA를 단독 적용한 경우보다 마모특성이 유리한 것을 알 수 있고, 이는 비교예1 및 비교예3을 통해서도 확인할 수 있다.

<59> 그러나 HDPE와 EVA를 블랜드하여 사용하는 비교예3의 경우에도 실시예1 및 실시예2와 대비하여는 마모특성이 현저하게 불리함을 알 수 있고, 따라서, 단순히 HDPE와 EVA를 블랜드하는 것 이외에도, 폴리에틸렌, 아크릴릭 에스터 및 말레익안하이드라이드의 3공중합체를 동시에 적용하는 것이 마모특성의 향상을 위해 반드시 필요함을 알 수 있다.

<60> 결론적으로 마모특성에 영향을 미치는 인자는, 폴리에틸렌, 에틸렌공중합체, 및 폴리에틸렌, 아크릴릭 에스터 및 말레익안하이드라이드의 3공중합체임을 알 수 있고, 이 3가지를 모두 기본 매트릭스 수지의 구성으로 선택하는 것이 필요함을 알 수 있으며, 이 경우에 EVA 즉 에틸렌공중합체의 경우보다는 HDPE의 폴리에틸렌이 더욱 유리한 것으로 평가되었다.

<61> 상온 인장강도의 경우 폴리에틸렌, 아크릴릭 에스터 및 말레익안하이드라이드의 3공중합체를 적용한 처방이 대체적으로  $2.0\text{kg/mm}^2$ 으로 나타나서 비교적 유리하였으며, 상온 신장율의 경우 EVA를 40~50중량부 적용한 실시예1 및 실시예2가 250~300% 정도로 나타났다.

<62> 난연성은 무기난연제가 기본 매트릭스 수지 100중량부에 50중량부 이상으로 적용하면 난연성을 만족시키는 것을 확인할 수 있었다. 그러나 무기난연제를 250중량부 포함하는 비교예4의 경우 압출 속도 및 물성이 부적합함을 알 수 있었다.

<63> 그리고 하네스 작업성은 전선의 절연체를 탈피하였을 때 EVA 보다는 HDPE를 적용한 조성물이 깨끗하게 탈피하는 것을 확인할 수 있었다.

#### 【발명의 효과】

<64> 본 발명에 따른 비할로젠계 고분자 조성물 및 이를 이용한 자동차용 전선은 유독성 가스와 스모크의 발생이 적고, 환경친화적이면서, 동시에 내굽힘성이 우수하고, 고속 압출이 가능



하며, 난연성, 내열성 및 하네스성등이 우수하고, 특히 내마모성에서 우수한 효과를 달성하게 된다.

<65> 비록 본 발명이 상기 언급된 바람직한 실시예와 관련하여 설명되어졌지만, 발명의 요지와 범위로부터 벗어남이 없이 다양한 수정이나 변형을 하는 것이 가능하다. 따라서 첨부된 특허청구의 범위는 본 발명의 요지에서 속하는 이러한 수정이나 변형을 포함할 것이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

매트릭스 수지 100중량부에 대하여, 금속 수산화물계 무기 난연제 50~200중량부, 산화 방지제 0.5~20중량부를 포함하는 것이고,

상기 매트릭스 수지는 폴리에틸렌계 수지 1~80중량부; 에틸렌 공중합체 수지 1~80중량부; 및 폴리에틸렌, 아크릴릭 에스터 및 말레익안하이드라이드의 3공중합체 1~20중량부;로 구성되는 것을 특징으로 하는 비할로젠계 고분자 조성물.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서, 상기 폴리에틸렌계 수지는,

선형 저밀도 폴리에틸렌, 저밀도 폴리에틸렌, 중밀도 폴리에틸렌 및 고밀도 폴리에틸렌으로 이루어지는 그룹에서 선택되는 적어도 하나 이상인 것을 특징으로 하는 비할로젠계 고분자 조성물.

**【청구항 3】**

제 1 항에 있어서, 상기 에틸렌 공중합체 수지는,

에틸렌비닐아세테이트, 에틸렌에틸아크릴레이트, 에틸렌메틸아크릴레이트, 에틸렌부틸아크릴레이트 및 에틸렌옥텐공중합체로 이루어지는 그룹에서 선택되는 적어도 하나 이상인 것을 특징으로 하는 비할로젠계 고분자 조성물.

**【청구항 4】**

제 1 항에 있어서, 상기 금속 수산화물계 무기 난연제는,

비표면 처리된 금속수산화물; 및 실란계, 아민계, 스테아린계산 또는 지방산으로 표면처리된 금속 수산화물;로 이루어지는 그룹에서 선택된 적어도 하나 이상인 것을 특징으로 하는 비할로겐계 고분자 조성물.

【청구항 5】

제 4 항에 있어서, 상기 금속 수산화물계 무기 난연제는,

입자 크기가  $0.5\sim 30\mu\text{m}$ , 비표면적(BET)이  $3\sim 20\text{mm}^2/\text{g}$ 인 것을 특징으로 하는 비할로겐계 고분자 조성물.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서, 상기 산화방지제는,

페놀계, 힌더드 페놀계, 티오에스터계 및 아민계 산화방지제로 이루어지는 그룹에서 선택되는 적어도 하나 이상인 것을 특징으로 하는 비할로겐계 고분자 조성물.

【청구항 7】

제 1 항에 있어서, 상기 조성물은,

미가교되는 것을 특징으로 하는 비할로겐계 고분자 조성물.

【청구항 8】

제 1 항에 있어서, 상기 조성물은,

3차원 망사 구조를 가지도록 가교되는 것을 특징으로 하는 비할로겐계 고분자 조성물.

## 【청구항 9】

제 1 항 내지 제 8 중 어느 한 항에 의한 비할로젠계 고분자 조성물로 구성되는 것을 특징으로 하는 절연체를 포함하는 자동차용 전선.

102 9862

출력 일자: 2004/6/1

【도면】

【도 1】

